



# Auslegeschrift 1 449 073

Aktenzeichen: P 14 49 073.4-53 (S 71733)

Anmeldetag: 20. Dezember 1960

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 4. Juni 1970

Ausstellungsriorität: —

⑩ Unionspriorität

⑪ Datum: —

⑫ Land: —

⑬ Aktenzeichen: —

⑭ Bezeichnung: Verfahren zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Größen — z. B. zum Lösen von Dispositionsaufgaben — mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage

⑮ Zusatz zu: —

⑯ Ausscheidung aus: —

⑰ Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑱ Vertreter: —

⑲ Als Erfinder benannt: Janisch, Dr. rer. pol. Heinz; Arnold, Dipl.-Kfm. Heinrich; 8000 München; Wolters, Dipl.-Ing. Martin, 8018 Grafing

⑳

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

Zeitschrift »IBM-Nachrichten«,

Magnet trommellesechner Type 650,

Heft 130, Mai 1957, S. 500 bis 509

Bedienungsanleitung,

Heft 140, Mai 1959, S. 917

Form-Nr. 724-3-4888/Z-1 vom

Heft 143, Dezember 1959,

30. Januar 1956

S. 1036 bis 1046

»IBM Customer Engineering Manual

Heft 144, April 1960, S. 1069 bis 1071

of Instruction RAMAC 305«,

Heft 145, Juni 1960, S. 1118 bis 1129

Form-Nr. 227,3534-0 (Abb. 7, S. 13, 14)

Firmendruckschriften der

»Programming Business Computers«,

IBM Deutschland

New York 1959, S. 112, 113,

»Zusatzmaschinen zum

151 bis 160, 343, 344

ORIGINAL INSPECTED

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Hauptgrößen und Teilgrößen, aus denen sich die Hauptgrößen stufenweise zusammensetzen, mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage, die mindestens je zwei externe Speicherinheiten auf der Eingabe- und auf der Ausgabeseite besitzt. Dabei sollen in der ersten, der Eingabeseite zugeordneten Speicherinheit, dem sogenannten Bestandspeicher, satzweise die wesentlichen Bestandsdaten jeder zu verarbeitenden Größe, geordnet in der Reihenfolge ihrer Adressen, in der zweiten, ebenfalls der Eingabeseite zugeordneten Speicherinheit, dem Bewegungsspeicher, die zugehörigen Bewegungsdaten satzweise und mit übereinstimmenden Bezugsadressen bezeichnet, in beliebiger Reihenfolge, und in einer dritten, der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordneten Speicherinheit, dem sogenannten Ergebnisspeicher, die neuen berichtigten Bestandsdaten gespeichert werden.

Eine praktische Anwendung eines derartigen Verfahrens besteht in der Lösung von Dispositionsaufgaben in einem Betrieb, die von jeher zu den schwierigsten Problemen der Betriebsphäre gehört, und zunächst soll auch auf diese Anwendung Bezug genommen werden. Bei derartigen Dispositionsaufgaben muß eine Vielzahl ständig wechselnder und sich ändernder Informationen schnell und doch zuverlässig verarbeitet und ausgewertet werden. Eine besondere Schwierigkeit in der Dispositionssrechnung liegt darin, rechtzeitig und mit Rücksicht auf eventuelle Veränderungen auch jederzeit nachkontrollierbar nach eingehenden Bestellungen in den Fertigungsablauf eines Betriebes so einzutreten, daß bestellte Geräte termingerecht ausgeliefert werden können. Hierbei ist in jedem Fall darauf zu achten, daß abhängig von den Beständen an fertigen Geräten, Teigeräten oder auch nur Baugruppen in Lager und Werkstätten die richtigen Arbeitsabläufe rechtzeitig eingeleitet und zugleich die Lagerbestände möglichst niedrig gehalten werden.

Die Lösung einer derartigen umfangreichen Dispositionsaufgabe geschieht heute noch mit einem großen Stab von Sachbearbeitern, wobei gelegentlich für Teilaufgaben Lochkartenmaschinen, elektronische Datenverarbeitungsanlagen oder ähnliche organisatorische Hilfsmittel angewendet werden. So wird z. B. in den IBM-Nachrichten, Heft 140, Mai 1959, S. 917, als Lösung einer Teilaufgabe der Dispositionssrechnung der »Versuch einer Produktionsplanung bei Serienfertigung mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage« beschrieben. Dabei soll die Aufgabe gelöst werden, ein Montageband optimal auszunutzen, auf dem verschiedene Typen produziert werden, für die das monatliche Produktionsvolumen vorgeschrieben ist; d. h., es soll die Summe der bei jedem Typenwechsel auftretenden Verlustzeiten infolge Umrüstung des Bandes minimiert und anschließend die erforderliche Produktionskapazität des Bandes auf Grund der Kenntnis der effektiven Geschwindigkeiten und der tatsächlichen Verlustzeiten errechnet werden. Die Datenverarbeitungsanlage löst diese Aufgabe, indem sie einen optimalen »Stundenplan« für die Reihenfolge der Fertigung der verschiedenen Typen mit Angabe der nötigen Arbeiterzahl entwickelt.

Üngachtet dessen, daß auf einem Montageband immer nur eine geringe Anzahl verschiedener, in sich aber gleichartiger Produkte gefertigt werden kann —

und deswegen der Umfang der zu verarbeitenden Daten verhältnismäßig gering ist —, wird hier eine Aufgabe gefößt, die nur noch am Rande etwas mit der Dispositionssrechnung zu tun hat, denn die eigentliche Dispositionssrechnung wird dabei nicht durchgeführt.

Weitergehende maschinelle Lösungen von Dispositionsaufgaben haben aber in Industriezweigen Eingang gefunden, deren Fertigungsprogramm häufig wechselt. Das ist z. B. in Betrieben der Fall, die modische Gebrauchsartikel herstellen, wie in der Textil- und der Lederwarenindustrie. Dort kann das Fertigungsprogramm zweimal jährlich wechseln, und meistens gehen die Kundenbestellungen stetweise zu Beginn jeder Saison ein. Die Aufgabe besteht nun darin, bei möglichst geringer Lagerhaltung, denn Lagerbestände müssen unter Umständen in der nächsten Saison als völliger Verlust abgebucht werden, eine schnelle und termingerechte Belieferung der Kunden zu gewährleisten. Zwar können die Fertigungsmaterialien und auch die Produkte in den verschiedensten Abmessungen auftreten, die Dispositionsaufgabe wird jedoch dadurch einfacher, daß die Erzeugnisse nur aus wenigen Teilen bestehen und schon in einigen Arbeitsgängen fertiggestellt sind. Damit ist die hier rein auftragsorientierte Dispositionsaufgabe verhältnismäßig unkompliziert, d. h., der Vergleich zwischen Auftrag und Bestand zur Ermittlung des Bedarfs und daraus zu entnehmende Aufträge an Eigenproduktion und Zulieferer sind schnell zu ermitteln. Die Zahl dieser Aufgaben ist jedoch sehr umfangreich, da die Dispositionssrechnung für fast das gesamte Fertigungsprogramm zu saisonbedingten Höhepunkten möglichst täglich durchgeführt werden muß.

Aus den IBM-Nachrichten, Heft 143, Dezember 1959, S. 1036 bis 1046, ist es dazu bekannt, die »Bestandsmeldung als Instrument zur Steuerung und Kontrolle der Produktion in einem Betrieb der Textilindustrie« durch die Erfassung des Produktionsablaufs mit Lochkarten vorzunehmen. Da für die Lösung der Dispositionsaufgabe bei diesem nur wenig gegliederte Fertigungsprogramm oder, anders ausgedrückt, einer geringen Anzahl von Fertigungsstufen nur wenige Dispositionssdaten pro Dispositionssobjekt notwendig sind, konnten die bisher manuell durchgeführten Arbeitsabläufe in einfacher Weise auf die Lochkartenstechnik übertragen werden. Dies gilt auch für die in den IBM-Nachrichten, Heft 145, Juni 1960, S. 1118 bis 1129, beschriebene »Fertigungs- und Materialdisposition in der Lederwarenindustrie«.

Ob man nun in solchen Fällen die maschinelle Dispositionssrechnung mit Hilfe der Lochkartenstechnik nur insoweit durchführt, daß im wesentlichen eine Bestandsmeldung zur Steuerung und Kontrolle der Produktion erfolgt und mit den Bestandsdaten die eigentliche Disposition durch den Menschen vorgenommen wird oder aber die gesamte Fertigungsdisposition maschinell erfolgt, bedeutet nur graduelle Unterschiede. Wesentlich ist, daß die Lochkarte, die nur eine beschränkte Anzahl von Informationen aufnehmen kann, als alleiniger Datenträger für die Dispositionssrechnung von Erzeugnissen, die vielfach zusammengesetzt sind, nicht mehr geeignet ist. Denn schon bei den bisher beschriebenen Beispielen der maschinellen Dispositionssrechnung mit Hilfe der Lochkartenstechnik ist eine Vielzahl von Verdopplungen und Sortiervorgängen notwendig, bis die erforderlichen Dispositionssdaten aufgelistet zur Verfü-

gung stehen. Darüber hinaus bedeutet die geringe Verarbeitungsgeschwindigkeit auf Grund der rein mechanischen Vorgänge einen hohen Zeitaufwand.

Es ist aber auch aus den IBM-Nachrichten, Heft 144, April 1960, S. 1069 bis 1071, die »Disposition in einem Textilbetrieb mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage« bekannt. Dabei wird die herkömmliche Art der Disposition maschinell durchgeführt, d. h. jeder Auftrag einzeln nach Bestand, notwendiger Fertigung unter Beachtung der Produktionskapazität und Lieferfristen bis zum lieferbaren Material durchgeprüft und Dispositionsurlagen maschinell erstellt. Diese Anlage dient vor allem der Planungskorrektur und hat den Nachteil, daß die für jeden Auftrag einzeln erstellten Unterlagen wieder zusammengefaßt werden müssen, und somit in eigener Ablauf nur ein erster Schritt der Dispositionserstellung durchgeführt werden kann.

In den IBM-Nachrichten Nr. 130, Mai 1957, S. 500 bis 509, wird ein im wesentlichen ähnliches Verfahren als »Tägliche vollautomatische Bestandsüberwachung und Auftragsdisposition nach dem Bestellpunktverfahren« näher beschrieben. Die einzelnen Dispositionssobjekte sind in eine große Zahl von Einzelteilen aufgegliedert, die unabhängig voneinander disponiert werden, d. h., es wird eine Größe errechnet, die ein Kriterium für die rechtzeitige Beschaffung einer wirtschaftlichen Bestellmenge ist. Diese Größe, der sogenannte Bestellpunkt, ist im wesentlichen der Verbrauch während der Gesamtüberbeschaffungszeit zuzüglich eines Sicherheitszuschlags für unvorhergesehene Abweichungen von der Disposition.

Zur maschinellen Durchführung der Disposition sind auf einem Dispositionsbild für jedes Dispositionssobjekt zusammen mit einer Kennnummer die notwendigen Dispositionssdaten, wie z. B. Lagerbestand, Fertigungszeit, Terminrauster usw., zu einem Dispositionssatz zusammengefaßt und satzweise, nach Kennnummern geordnet, in einem Bandspeicher gespeichert. Zur täglichen Korrektur der Bestände werden Lochkarten angefertigt, die, ebenfalls nach Kennnummern sortiert, in eine Karteneinheit eingegeben werden. Von der Datenverarbeitungsanlage wird dann die Kennnummer der ersten Lochkarte mit der des ersten Dispositionssatzes verglichen. Ist letztere kleiner, wird der gesamte Dispositionssatz unverändert über den Arbeitsspeicher auf ein neues Dispositionsbild übertragen. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Datenverarbeitungsanlage eine Identität der Kennnummern feststellt und in diesem Fall die eingelesenen Informationen, d. h. den Dispositionssatz und den Korrektursatz, verarbeitet, einen neuen Bestand ermittelt und eventuelle Aufträge an Produktion und Zulieferanten zu bestimmten Terminen errechnet. Im übrigen wird dort beschrieben, wie wirtschaftliche Bestellmengen zu bestimmten Terminen ermittelt werden und welche Möglichkeiten der Disponent besitzt, die auf einem Dispositionsbild gespeicherten Daten zu korrigieren bzw. diese statistisch auszuwerten.

Wenn auch dieses Verfahren den Vorteil hat, daß der Dispositionssatz nicht nur auf eine Informationsmenge beschränkt ist, die eine Lochkarte aufnehmen kann, so hat es doch den Nachteil, daß die maschinelle Disposition immer nur auf eine Dispositionsstufe, d. h. für die unterste Produktionsstufe von Einzelteilen bzw. die Zulieferung von Halbfertigfabrikaten aus fremder Fertigung durchgeführt werden kann.

Aus »Programming Business Computers«, New York, 1959, S. 156 bis 160, ist außerdem ein ähnlich arbeitendes Verfahren zur Abrechnung von Kontokorrentkonten mit Hilfe einer datenverarbeitenden Anlage bekannt. Zur Lösung der Aufgabe werden drei Magnetbandeinheiten als externe Speicherseinheiten verwendet. Die erste Bandeinheit enthält die Bestandsdaten, das sind in diesem Fall im wesentlichen die Kontostände der Kunden, die in aufsteigender Reihenfolge satzweise nach der Kontonummer — hier identisch mit einer Bezugsadresse — geordnet sind. Die zweite Bandeinheit enthält Bewegungsdaten zur Weiterführung des Kontokorrentkontos, die ebenfalls satzweise in aufsteigender Reihenfolge nach der Bezugsadresse geordnet sind. Zur Durchführung der Buchungen wird der erste Satz aus dem Bewegungsspeicher und anschließend der erste Satz aus dem Bestandspeicher eingelesen und durch Adressenvergleich festgestellt, ob beide Bezugsadressen identisch sind. Solange die Bezugsadresse des Bestandsatzes kleiner ist als die des Bewegungssatzes, wird der Bestandsatz unverändert in die dritte Magnetbandeinheit, den Ergebnisspeicher, übertragen und der nächste Bestandsatz eingelesen. Ergibt der Adressenvergleich, daß die Bezugsadressen übereinstimmen, wird aus dem Bestandsatz mit Hilfe des Bewegungssatzes ein berichtigter neuer Bestandsatz erstellt, der ebenfalls in den Ergebnisspeicher übertragen wird. Dieser Vorgang läuft so lange ab, bis das Bestandsband und das Bewegungsbild abgearbeitet sind.

Abgesehen davon, daß die Daten auf den beiden der Eingabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordneten Magnetbandeinheiten, dem Bestandsband und dem Bewegungsbild, in einer bestimmten Reihenfolge geordnet sein müssen — dazu müssen aber die Daten auf dem Bewegungsbild jedesmal vor sortiert werden —, ist dieses Verfahren auch nicht in der Lage, die Bewegungsdaten von Größen zu verarbeiten, die sich aus einer Anzahl von Teilgrößen stufenweise zusammensetzen und bei denen bei der Verarbeitung der Bewegungsdaten einer Hauptgröße mehrfach neue Bewegungsdaten für die Teilgrößen entstehen.

Dieser bekannte Stand der Technik würde es nun nahelegen, in die Bestandsätze der Hauptgrößen wenigstens auch die Bezugsadressen von Teilgrößen der nächsten untergeordneten Stufe und deren benötigte Anzahl aufzunehmen. Dann könnte die Verarbeitung eines Bestandsatzes auf Grund eines zugehörigen Bewegungssatzes so modifiziert werden, daß neben einem neuen berichtigten Bestandsatz auch Bewegungssätze für die Teilgrößen ermittelt und in Lochkarten zwischengespeichert werden. Diese Lochkarten müßten dann nach ihren Bezugsadressen sortiert werden und könnten dann gleichfalls der Karteneinheit zur Fortsetzung des Verfahrensablaufes zur Verfügung gestellt werden.

In Fig. 1 ist diese Möglichkeit an Hand eines Flussdiagramms zur näheren Erläuterung der Abgrenzung der Aufgabe und Lösung des Anmeldegegenstandes dargestellt. Um volle Übereinstimmung mit den Fig. 4 und 5 zu erreichen, auf die später ausführlich eingegangen werden soll, wurden zum Teil Begriffe verwendet, die sich aus dem vorhergehenden nicht unmittelbar selbstverständlich ergeben. Wo es notwendig erschien, wurde deshalb auf ihre praktische Bedeutung hingewiesen.

Aus dieser Darstellung ist aber zu erkennen, daß

ein abgeschlossenes Verfahren zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Hauptgrößen und Teilgrößen, aus denen sich diese Hauptgrößen stufenweise zusammensetzen, sehr unmäßig ist, wenn noch dazu diese Teilgrößen in verschiedenen Hauptgrößen gleichzeitig auftreten können, da das gesamte Bestandsband mehrfach abgearbeitet werden muß, so lange, bis auch sämtliche nachgeordneten Bewegungsdaten verarbeitet sind. Daraüber hinaus muß nach jedem Durchlauf des Bestandsbandes das Verfahren unterbrochen werden, um zunächst die neu gebildeten Bewegungsdaten zu sortieren. Außerdem hätte ein solches durch den Stand der Technik nahegelegtes Verfahren den Nachteil, daß die Geschwindigkeit der elektronischen Datenverarbeitungsanlage nur sehr schlecht ausgenutzt wird, denn der neu gebildete Bestandsatz könnte erst dann in das Ergebnisband übertragen werden, wenn sämtliche Ergebnisse ausgedruckt und die Lochkarten der neuen Bewegungsdaten erstellt sind. Je größer aber die Menge 15 der mechanisch ausgegebenen Informationen ist, um so schwerfälliger wird ein solches Verfahren. Selbstverständlich bestünde auch die Möglichkeit, die Bewegungsdaten für die nachgeordneten Teilgrößen in einem Magnetband zu speichern und damit die Geschwindigkeit der Ausgabe dieser Daten zu steigern. Das hätte aber den Nachteil, daß die elektronische Datenverarbeitungsanlage zur Sortierung der Daten in diesem Hilfspeicher selbst verwendet werden müßte und während dieser Zeit der Verfahrensablauf 20 blockiert wäre.

Die allgemeine Aufgabenstellung des Erfindungsgegenstandes soll im folgenden nochmals an dem praktischen Beispiel der Dispositionssrechnung umrissen und dabei der Umfang der Dispositionsaufgabe 25 beschrieben werden:

Geht man davon aus, daß in einem Betrieb Bestellungen verschiedener Gerätetypen vorliegen, dann muß zunächst der erste Gerätetyp aufgeschlüsselt und festgestellt werden, ob der Gerätetyp selbst bzw. die Geräteteile einzeln oder im ganzen, darüber hinaus aus Baugruppen und Bauteile der nicht vorhandenen Geräteteile und schließlich die Werkstoffe für die Bauteile in ausreichender Menge vorhanden sind bzw. zu welchem Zeitpunkt diese Teile angeliefert oder bestellt werden müssen, damit das gewünschte Gerätetermingerichtet abgeliefert werden kann. Dazu sollten auch für die Eigenfertigung die Produktionskapazität, d. h. die Maschinenbelastung, wirtschaftliche Fertigungsmengen und Fertigungszeiten und für die Zulieferer die Lieferzeiten berücksichtigt werden. Diese Aufschlüsselung ist nach Baustufen für sämtliche zu fertigenden Geräte durchzuführen, dabei ist es gleichgültig, ob die Geräte bestellt sind oder auf Grund einer zeit- oder mengenmäßig kalkulierten Lagerhaltung angefertigt werden müssen.

Immer dann, wenn einzelne Baugruppen, Bauteile oder Rohstoffe in verschiedenen zu fertigenden Endgeräten vorkommen, entstehen bei jeder Aufschlüsselung eines bestimmten Gerätetyps Teile, die später in Aufträgen an die entsprechenden Fertigungsstätten wieder zusammengefaßt werden müssen. Da es sich voraussetzungsgemäß um eine Vielzahl von Geräten handelt, die hinsichtlich ihrer Geräteteile, Baugruppen und Bauteile usw. sehr stark miteinander verzweigt sein können, tritt bei den bekannten Verfahren zur Durchführung der Dispositionssrechnung eine Vielzahl von Sortiervorgängen auf, in denen der

Bedarf für jedes Teil entsprechend zusammengefaßt werden muß. Überall dort, wo für den genannten Zweck elektronische Datenverarbeitungsanlagen eingesetzt werden sollen, gleichgültig ob in großen oder 5 größten Fertigungsstätten, werden diese Sortierarbeiten die Anlage in unerwünschter Weise belasten.

Um daraus eine technische Aufgabe ableiten und deren Lösung kennzeichnen zu können, ist es zweckmäßig, die bisher wegen des besseren Verständnisses in eiger Anlehnung an das Anwendungsbereich verwendeten Begriffe — soweit möglich — durch Be griffe der Datenverarbeitung zu ersetzen. So sollen

Größe als Dispositionsobjekt, Kundenkonto u. dgl.

Hauptgröße z. B. als Fertigprodukt, Teilgröße z. B. als Baugruppe, Bauelement usw., Bestandsdaten als Dispositionssdaten,

Bestandspeicher bzw. Bestandsband als Dispositionsspeicher bzw. Dispositionsbando, Abschnitt bzw. Bandabschnitt als Dispositions-

stufe, Block als Speicherstufe, Bestandssatz als Dispositionssatz, Adresse bzw. Bezugssadresse als Kennnummer, Bewegungsdaten als Bedarfsdaten,

Bewegungsspeicher bzw. Bewegungsbando als Bedarfsspeicher und Bedarfsband als Bedarfsspeicher bzw. Bedarfsband verstanden werden.

Der Erfindung liegt dann die Aufgabe zugrunde, Veränderungen einer Vielzahl von Hauptgrößen unter Berücksichtigung von Bewegungsdaten mit Hilfe einer datenverarbeitenden Anlage festzustellen. Dabei sind diese Hauptgrößen — im Gegensatz zu denen, die bisher mit den bekannten Verfahren in derartigen Anlagen verarbeitet wurden — nach dem Baukastenprinzip stufenweise aus einer Reihe von Teilgrößen zusammengesetzt, die zudem noch Bestandteile verschiederter Hauptgrößen bilden können. Neben den zahlenmäßigen Veränderungen der Hauptgrößen sollen deshalb auch die damit zusammenhängenden Veränderungen jeder stufenweise aufgegliederten Teilgröße ermittelt werden. Bei der Aufgabenstellung wird davon ausgegangen, daß die wesentlichen Ausgangsdaten jeder zu verarbeitenden Größe satzweise in einer ersten externen Speichereinheit, geordnet in der Reihenfolge ihrer Adressen, und die zugehörigen Bewegungsdaten in einer zweiten externen Speicher einheit gespeichert und mit übereinstimmenden Be zugssadressen bezeichnet sind.

Diese Aufgabe wird mit dem erfundungsgemäßen Verfahren zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Hauptgrößen und Teilgrößen dadurch gelöst, daß in dem Bestandspeicher in bezug auf die Gliederung der Hauptgrößen in untergeordnete Teilgrößen gleichwertige Bestandsätze einen Abschnitt bilden, die Abschnitte nach der Rangordnung der Gliederung hintereinander angeordnet sind und jeder Abschnitt wiederum in Blöcke unterteilt ist, deren Größe von der verfügbaren Speicherkapazität eines internen Arbeitsspeichers der datenverarbeitenden Anlage abhängt, wobei in den so geordneten und durch eine entsprechend ausgebildete Adresse bezeichneten Bestandsätzen neben den Bestandsdaten der entsprechenden Größe auch die Anzahl und die Adresse der nachgeordneten Teilgrößen enthalten

sind, daß aus dem externen Bestandsspeicher jeweils ein Block von Bestandsätzen und anschließend aus dem Bewegungsspeicher nacheinander satzweise sämtliche Bewegungsdaten in den internen Arbeitsspeicher eingelesen werden und dabei auf Grund der Adresse jedes Satzes der Bewegungsdaten festgestellt wird, ob er einem der in den Arbeitsspeicher eingelesenen Bestandsätze zuzuordnen ist und in diesem Fall in ein Dateifeld des entsprechenden Bestandsatzes aufgenommen wird oder nicht und dann in eine vierte, der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordnete externe Speicherheit, die sogenannten Hilfsspeicher, übertragen wird, daß nach dem Auslesen sämtlicher in dem Bewegungsspeicher gespeicherter Bewegungsdaten durch Verarbeiten der Bestandsätze des im Arbeitsspeicher gespeicherten Blocks unter Berücksichtigung der Bewegungsdaten die Veränderungen der entsprechenden Größen ermittelt, dabei neu aufgetretene Bewegungsdaten von untergeordneten Teilgrößen als Sätze mit neuen Bewegungsdaten ebenfalls in den Hilfsspeicher übertragen und die veränderten Bestandsätze in dem Ergebnisspeicher gespeichert werden, daß vor dem Einlesen des nächsten Blocks von Bestandsätzen in den Arbeitsspeicher der Bewegungsspeicher und der Hilfsspeicher in ihrer Wirkungsweise gegeneinander ausgetauscht werden und dieser Zyklus so lange fortgesetzt wird, bis sämtliche Bestandsätze abgearbeitet sind.

Die wesentlichen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verfahrens sind also die: Einmal erfaßte Bestandsdaten — als Bestandsätze in einem Bestandsspeicher geordnet — werden mit Bewegungsdaten verglichen, die satzweise in einem Bewegungsspeicher unsortiert gespeichert sind; aus Bewegungsdaten für Hauptgrößen werden bei der Verarbeitung der ihnen zuzuordnenden Bestandsätze berichtigte Bestandsätze gebildet und neue Bewegungsdaten für nachgeordnete Teilgröße ermittelt. Diese werden ebenfalls unsortiert zwischengespeichert und unsortiert verarbeitet. Damit wird es möglich, die Aufgabe des Erfindungsgegenstandes zu lösen, ohne daß der Mensch in den Ablauf eingreifen oder Teilaufgaben übernehmen muß, und gleichzeitig kann die hohe Arbeitsgeschwindigkeit einer datenverarbeitenden Anlage richtig ausgenutzt werden, weil alle Sortierarbeiten der Bewegungsdaten entfallen.

Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß neben einem ersten Hilfsspeicher als zweiter Hilfsspeicher eine fünfte externe, 50 auf der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage angeordnete Speicherheit verwendet wird, daß beim Vergleich des im Arbeitsspeicher gespeicherten Blocks von Bestandsätzen mit den einzelnen Sätzen von Bewegungsdaten solche Bewegungsdaten, die 55 dem gerade zu verarbeitenden Abschnitt, aber nicht dem in dem Arbeitsspeicher gespeicherten Block angehören, unverändert in den ersten Hilfsspeicher, alle anderen Bewegungsdaten einschließlich derer, die bei der Verarbeitung des Blocks neu aufgetreten sind, in den zweiten Hilfsspeicher übertragen werden, daß vor dem Einlesen des nächsten Blocks von Bestandsätzen ohne Wechsel des Abschnitts jeweils der erste Hilfsspeicher und der Bewegungsspeicher und beim Wechsel des Abschnitts jeweils der zweite 60 Hilfsspeicher und der Bewegungsspeicher in ihrer Wirkungsweise gegeneinander ausgetauscht werden.

Diese Verwendung eines zweiten Hilfsspeichers

ermöglicht es, die Zeitdauer für die Lösung der Aufgabe weiterhin abzukürzen, denn nach dem ersten Durchlauf des Bewegungsspeichers sind dann in dem ersten Hilfsspeicher nur noch Bewegungsdaten 65 für das zu verarbeitenden Abschnitts von Bestandsdaten enthalten. Der Inhalt des Bewegungsspeichers wird also geringer. Diese Weiterbildung des Verfahrens entspricht einer gewissen Vorsortierung der nachgeordneten Bewegungsdaten ohne zusätzlichen Sortiervorgang und Aufwand an Rechenzeit.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich noch dadurch ergänzen, daß in einer weiteren, der Eingabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordneten externen Speicherheit, vorzugsweise einer Lochkarten- oder Lochstreifeneinheit, korrigierende Daten für Hauptgrößen oder Teilgrößen als Korrektursätze, geordnet in den gleichen Reihenfolge wie in dem Bestandsspeicher, gespeichert und mit diesen die Bestandsätze eines im Arbeitsspeicher gespeicherten Blocks berichtet und dann erst satzweise die Bewegungsdaten eingelesen werden.

In bestimmten Anwendungsfällen können die Bestandsätze sehr umfangreich werden, so daß ein in dem Arbeitsspeicher gemeinsam verarbeiteter Block nur wenige Bestandsätze umfassen kann. Andererseits ist es aber in den meisten dieser Fälle so, daß in einem Verfahrensablauf auch nur ein kleiner Teil des gesamten Bestandsspeichers durch Bewegungsdaten korrigiert werden muß. Dann kann man nach einer zweckmäßigen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgehen, daß ein aus mehreren Sätzen von Bewegungsdaten — die in dem Bewegungsspeicher in der gleichen Weise geordnet sind wie die Bestandsätze in dem Bestandsspeicher — bestehender Block von Bewegungsdaten gebildet und in den Arbeitsspeicher der datenverarbeitenden Anlage eingelesen wird, daß nacheinander einzelne Bestandsätze mit diesen Bewegungsdaten verglichen werden, daß bei identischen Bezugssätzen die Bestandsätze verarbeitet werden, nicht zu berichtigende Bestandsätze aber sofort in den Ergebnisspeicher ausgegeben werden.

Ein besonderes zweckmäßige Form des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß nach der Verarbeitung der Bestandsätze zusätzlich zu dem Übertragen der berichtigten Bestandsätze in den Ergebnisspeicher bestimmte Daten, die die Veränderungen der entsprechenden Größen kennzeichnen, auf einem Schnelldrucker oder einer Tabelliermaschine ausgedruckt werden und daß Magnetbandeinheiten als externe Speicherheiten verwendet werden.

Im folgenden werden bevorzugte Formen des erfindungsgemäßen Verfahrens an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit nur einem Hilfsspeicher,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit zwei Hilfsspeichern,

Fig. 4 a und 4 b ein Diagramm zur Darstellung der Verfahrensschritte für ein Verfahren mit nur einem Hilfsspeicher und

Fig. 5 a und 5 b ein Diagramm zur Darstellung der Verfahrensschritte von einem Verfahren mit zwei Hilfsspeichern.

In der Fig. 2 ist zunächst eine elektronische Datenverarbeitungsanlage  $R$  wiedergegeben, die in an sich bekannter Weise mit einem internen Arbeitsspeicher, z. B. einem Magnetkernspeicher, ausgerüstet sein soll. Mit dieser arbeiten die Magnetbandeinheiten  $M1$  und  $M2$  auf der Eingabeseite und die Magnetbandeinheiten  $M3$  und  $M4$  auf der Ausgabeseite zusammen. Darüber hinaus kann die Datenverarbeitungsanlage noch eine Lochkarten- oder Lochstreifeneingabe  $L$  besitzen und auf der Ausgabeseite eine Tabelliermaschine oder ein Schnelldrucker  $T$  angeordnet sein. Auf dem Magnetband  $M1$ , dem sogenannten Bestandsband, sind die Bestandsdaten der einzelnen Größen aufgezeichnet.

Diese Bestandsdaten jeder Hauptgröße oder Teilgröße werden auf dem Bestandsband innerhalb eines Bandabschnittes als geschlossener Bestandsatz gespeichert. Dieser Bestandsatz enthält ein Datenfeld mit der Bezugadresse, die aus den Nummern des Bandabschnitts, des Blocks und einer Kennnummer für die Größe besteht, und weitere Datenfelder für ihre wesentlichen Daten. Schließlich enthält der Bestandsatz noch die Bezugssadressen und die Anzahl der untergeordneten Teilgrößen, aus denen sich die betreffende Größe zusammensetzt und deren Bestandsdaten in niedrigeren Bandabschnitten gespeichert sind. Der Mittelteil jedes Bestandsatzes besteht im wesentlichen aus variablen Daten, während seine Adresse und die Daten der Teilgrößen, aus denen er sich zusammensetzt, nur dann korrigiert werden müssen, wenn sich der Aufbau einer Größe aus ihren Teilgrößen ändert.

Die Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Größen mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage soll nun an Hand der Fig. 4 a und 4 b erläutert werden:

Mit den Bestandsätzen, die für jede Größe nach Bandabschnitten und innerhalb eines Bandabschnitts nach Adressen in absteigender Reihenfolge geordnet sind, wird der Ablauf des Verfahrens dadurch eingeleitet, bezeichnet durch den Verfahrensschritt I, daß aus dem Bestandsband  $M1$  ein Block von Bestandsätzen in den Arbeitsspeicher eingelesen wird. Dieser Block umfaßt an sich eine beliebige Anzahl von Bestandsätzen, seine Länge ist nur von der verfügbaren Speicherkapazität des Arbeitsspeichers und außerdem dadurch begrenzt, daß höchstens einen Bandabschnitt umfassen darf.

In dem Verfahrensschritt 2 wird ein Satz von Bewegungsdaten aus der Bandzeicheneinheit  $M2$ , dem Bewegungsband, in den Arbeitsspeicher der Datenverarbeitungsanlage eingelesen. Die Bewegungsdaten sind zwar für jede Größe satzweise geordnet, die Sätze selbst sind aber in beliebiger Reihenfolge auf dem Bewegungsband  $M2$  gespeichert. Die Adresse eines solchen Satzes ist analog der eines Bestandsatzes aufgebaut, so daß zunächst festgestellt werden kann, ob der Satz mit Bewegungsdaten dem gerade verarbeitenden Bandabschnitt angehört (3). Ist dies nicht der Fall, so wird der Satz von Bewegungsdaten unverändert in das Hilfsband  $M4$  übertragen (4). Sonst wird festgestellt, ob dieser Satz einem der Bestandsätze des im Arbeitsspeicher gespeicherten Blocks zuzuordnen ist, d. h., seine Adresse wird mit denen der Bestandsätze des Blocks verglichen (5). Ist nun seine Adresse mit keiner der Adressen der Bestandsätze identisch, so wird er auch in diesem

Fall unverändert in das Hilfsband  $M4$  übertragen (6). Werden aber für einen Satz von Bewegungsdaten und einen Bestandsatz identische Adressen festgestellt, so werden die Bewegungsdaten in ein Datenfeld des zugehörigen Bestandsatzes aufgenommen (6) und anschließend so lange neue Sätze mit Bewegungsdaten in den Arbeitsspeicher eingelesen und in der beschriebenen Art und Weise verarbeitet, bis das gesamte Bewegungsband  $M2$  abgearbeitet ist (7).

Anschließend werden nacheinander die einzelnen Bestandsätze des eingelesenen Blocks von Bestandsätzen verarbeitet, d. h. die Veränderung der ihnen entsprechenden Größen festgestellt (8). Auf Grund dieser Veränderungen werden neu entstehende Bewegungsdaten für nachgeordnete Teilgrößen in das Hilfsband  $M4$  (9) und die berichtigten Bestandsätze des verarbeiteten Blocks in das Ergebnisband  $M3$  übertragen (10). Damit ist der Arbeitsspeicher der datenverarbeitenden Anlage für die Aufnahme des nächsten Blocks von Bestandsätzen vorbereitet. Solange das Bestandsband nicht abgearbeitet ist (11), wird ein neuer Verfahrensabschnitt damit eingeleitet, daß das Hilfsband  $M4$  und das Bewegungsband  $M2$  gegeneinander ausgetauscht werden (12), d. h., nun werden die Sätze der Bewegungsdaten aus dem Hilfsband  $M4$  ausgesehen und wiederum neu entstehende Bewegungsdaten, die sich jetzt erst bei der Verarbeitung der Bestandsätze ergeben, werden in dem früheren Bewegungsband  $M2$  gespeichert.

Auf diese Weise wird das Verfahren in einem reibungslosen geschlossenen Ablauf durchgeführt, ohne daß es durch Sortiervorgänge unterbrochen werden muß. Nach einem abgeschlossenen Verfahrensablauf kann das Ergebnisband  $M3$  für spätere Zwecke als Bestandsband  $M1$  verwendet werden. Ein einmal erstelltes Bestandsband erneuert sich somit auf Grund der besonderen Arbeitsweise des erfundungsgemäßen Verfahrens hinsichtlich der in ihm enthaltenden Daten von selbst.

Ist nun bei der verwendeten Datenverarbeitungsanlage eine Lochkarten- oder Lochstreifeneinheit ( $L$ ) vorgesehen, so können notwendige Korrekturen der Bestandsätze für jede Hauptgröße und Teilgröße durchgeführt werden. Diese Korrekturen können notwendig sein, wenn sich die Zusammensetzung einer Hauptgröße aus ihren Teilgrößen ändert, d. h. zum Beispiel vollkommen neue Teilgrößen berücksichtigt werden. Schließlich ist es aber auch möglich, die Bewegungsdaten von verschiedenen Größen, insbesondere von Hauptgrößen, deren Bestandsätze dem ersten Abschnitt des Bestandsbandes  $M1$  zugeordnet sind, über diese Lochkarten- oder Lochstreifeneinheiten der datenverarbeitenden Anlage zu zuführen. Dazu sind die Korrektur- bzw. Bewegungsätze in derselben Weise wie die Bestandsätze auf dem Bestandsband  $M1$  angeordnet. Sollen derartige Korrekturen vorgenommen werden, so wird für jeden Bestandsatz eines in den Arbeitsspeicher eingelesenen Blockes von Bestandsätzen festgestellt, ob dazu eine Korrekturkarte vorhanden ist (13). Ist dies der Fall, wird an Hand des Korrektursatzes ein korrigierter Bestandsatz aufgestellt (14). Sind für die einzelnen Blöcke von Bestandsätzen keine Korrektursätze vorhanden oder diese schon vollständig verarbeitet, so wird aus dem nicht sortierten Bewegungsband  $M2$  der erste Satz mit Bewegungsdaten in den Arbeitsspeicher eingelesen (2). Außerdem können bei der Verarbeitung eines Blocks von Bestandsdaten

(8) ermittelte Ergebnisse oder Teilergebnisse ausgedrückt werden (15), sofern die datenverarbeitende Anlage mit einer Tabelliermaschine oder einem Schnelldrucker (7) ausgerüstet ist.

Das hier behandelte Verfahren unter Verwendung von vier Magnetbandeinheiten arbeitet einwandfrei. Es hat nur noch den Nachteil, daß beim Wechsel jedes Bandabschnittes von  $M1$  und/oder jedes Blocks von Bestandsätzen das gesamte Bewegungsband  $M2$  abgearbeitet werden muß.

Dieser zentrale Aufwand kann nach einer bereits erwähnten Weiterbildung des Erfindungsgedankens noch dadurch verringert werden, daß neben dem Hilfspeicher  $M4a$  ein zweiter Hilfspeicher  $M4b$  als flinste, externe, auf der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage angeordnete Speicherreiheit verwendet wird. Diese Ausführungsform des Verfahrens soll an Hand der Fig. 5a und 5b nachstehend erläutert werden:

An den bisher beschriebenen ersten Verfahrensschritten 1, (13, 14), 2 und 3 ändert sich dabei nichts. Es wird wieder ein Block von Bestandsätzen aus dem Bestandsband  $M1$  in den Arbeitsspeicher eingelesen (1), bei vorhandenen Korrekturkarten werden die eingelesenen Bestandsätze korrigiert (13, 14) und danach aus dem unsortierten Bewegungsband einzelne Sätze mit Bewegungsdaten in der beschriebenen Weise eingelesen (2). Wieder wird für jeden Satz der Bewegungsdaten festgestellt, ob er auch den Bandabschnitt, der gerade verarbeitet wird, angehört (3). Ist dies nicht der Fall, wird er in das Hilfsband  $M2$  übertragen (16), und im anderen Fall wird weitergeprüft, ob er auch noch dem Block von Bestandsätzen zuzuordnen ist, der im Arbeitsspeicher zwischengespeichert ist. Muß auch dies verneint werden, so wird er in das Hilfsband  $M4a$  unverändert übertragen (18). Sonst aber wird der Satz der Bewegungsdaten in das dafür vorgesehene Dateifeld des entsprechenden Bestandsatzes übertragen. Wenn das gesamte Bewegungsband abgearbeitet ist, werden in der bisherigen Weise die Bestandsätze des im Arbeitsspeicher zwischengespeicherten Blockes verarbeitet und dabei neu entstehende Sätze mit Bewegungsdaten von nachgeordneten Teilgrößen in das Hilfsband  $M4b$  (9b) übertragen. Ist ein Block von Bestandsätzen in der Weise verarbeitet, so wird er in das Ergebnisband  $M3$  übertragen, und vor dem Einlesen des nächsten Blockes in den nun frei gewordenen Arbeitsspeicher wird festgestellt, ob auch dieser noch dem eben verarbeiteten Bandabschnitt angehört (19). Findet kein Wechsel des Bandabschnitts statt, dann wird das Bewegungsband  $M2$  gegen das Hilfsband  $M4a$  (20) und in anderen Fall gegen das Hilfsband  $M4b$  ausgetauscht (21). Anschließend wird der Verfahrensablauf mit dem Einlesen des nächsten Blockes von Bestandsätzen fortgesetzt und der Kreislauf so lange aufrechterhalten, bis das gesamte Bestandsband  $M1$  abgearbeitet ist (22).

Diese Aufteilung des Hilfsbandes  $M4$  in zwei verschiedene Hilfsbänder  $M4a$  und  $M4b$  bedeutet eine gewisse Vorsortierung der im weiteren Verlauf des Verfahrens zu berücksichtigenden Sätze mit Bewegungsdaten. In dem Hilfsband  $M4a$  können dann immer nur Sätze mit Bewegungsdaten enthalten sein, die einem einzigen Bandabschnitt des Bestandsbandes  $M1$  zuzuordnen sind. Dadurch wird die Zahl der Sätze mit Bewegungsdaten verringert, die für die Ver-

arbeitung eines Blockes von Bestandsätzen mit diesen verglichen werden muß, was gleichzeitig auch eine Verkürzung am Rechenzeit bedeutet.

Das erfundungsgemäße Verfahren ist in einfacher Weise an die verschiedensten Anwendungsfälle anzupassen. Typisch und deshalb ausschließlich notwendig ist, daß von einem der Eingabebänder, vorzugsweise dem Bestandsband, jeweils ein ganzer Block von Bestandsätzen übernommen wird. Es ist wohl ohne weiteres einzusehen, daß der gleiche Erfolg zu erzielen ist, wenn vom Bewegungsband blockweise Sätze mit Bewegungsdaten übernommen werden und diese mit den Bestandsätzen des Bestandsbandes verglichen werden. Die Umkehrung des Verfahrens in dieser Weise ist dann empfehlenswert, wenn die Bestandsätze sehr umfangreich sind, weil z. B. die zu verarbeitenden Größen aus vielen Teilgrößen zusammengesetzt sind und bei jeder Ermittlung der Veränderung dieser Größen nur ein kleiner Prozentsatz von Hauptgrößen auf dem Bestandsband berücksichtigt werden muß. In diesem Falle kann dann mit den gleichen Vorteilen statt des Hilfsbandes  $M4$  das Ergebnisband  $M2$  aufgeteilt werden, wobei dann in einem dieser Ergebnisbänder noch nicht verarbeitete Bestandsätze gespeichert werden, die dem gerade zu verarbeitenden Bandeinschluß zuzuordnen sind und in das andere Ergebnisband die Bestandsätze anderer Bandabschnitte übertragen werden.

Darüber hinaus kann selbstverständlich, sofern bestimmte Sonderaufgaben vorliegen, an die datenverarbeitende Anlage noch die eine oder die andere Ausgabeseite, z. B. weitere Ausgabebänder, angeschlossen werden. Dies empfiehlt sich zumindest immer dann, wenn zusätzliche Ergebnisse in sich abgeschlossen und eventuell aufgelistet benötigt werden. In den zusätzlich angeschlossenen Speicher können dann diese bei der Berichtigung der Bestandsätze automatisch mitanfallenden Daten unmittelbar übernommen werden. Darüber hinaus ist es selbstverständlich möglich, auch auf der Eingabeseite an Stelle eines Bestandsbandes zwei Bänder parallel anzzuordnen, wobei in dem einen Band gegebenenfalls Daten der Hauptgrößen, in dem anderen die Bestandsdaten nachgeordneter Teilgrößen enthalten kann.

Daraus ist zu entnehmen, daß das erfundungsgemäße Verfahren sehr leicht in einfacher Weise an gegebene Anwendungsfälle optimal anzupassen ist und dabei die datenverarbeitende Anlage in jedem Fall wirtschaftlich ausgenutzt werden kann. Dies beruht insbesondere darauf, daß Unterbrechungen des Verfahrensablaufes, die bei den bekannten Verfahren nicht zu vermeiden waren, nicht mehr auftreten und bei Verwendung von zwei Hilfsbändern die notwendige Zeit zum Vergleich der Bestandsätze mit den Sätzen der Bewegungsdaten weiter verkürzt werden kann.

#### Patentansprüche:

1. Verfahren zum Ermitteln von Veränderungen einer Vielzahl von Hauptgrößen und Teilgrößen, aus denen sich die Hauptgrößen stufenweise zusammensetzen, mit Hilfe einer elektronischen Datenerarbeitungsanlage, die mindestens je zwei externe Speicherreihen auf der Eingabeseite und auf der Ausgabeseite besitzt, wobei in der ersten, der Eingabeseite zugeordneten Speicher-

einheit, dem sogenannten Bestandspeicher, satzweise die wesentlichen Bestandsdaten jeder zu verarbeitenden Größe, geordnet in der Reihenfolge ihrer Adressen, in der zweiten, ebenfalls der Eingabeseite zugeordneten Speichereinheit, 5 dem Bewegungsspeicher, die zugehörigen Bewegungsdaten satzweise und mit übereinstimmenden Bezugsadressen bezeichnet in beliebiger Reihenfolge, und in einer dritten, der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordneten Speichereinheit, dem sogenannten Ergebnisspeicher, die neuen berichtigten Bestandsdaten gespeichert werden, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Bestandspeicher (M1) in bezug auf die Gliederung der Hauptgrößen in untergeordnete 10 Teilgrößen gleichwertige Bestandsätze einen Abschnitt bilden, die Abschnitte nach der Rangordnung der Gliederung hintereinander angeordnet sind und jeder Abschnitt wiederum in Blöcke unterteilt ist, deren Größe von der verfügbaren 15 Speicherkapazität eines internen Arbeitsspeichers der datenverarbeitenden Anlage abhängt, wobei in den so geordneten und durch eine entsprechend ausgebildete Adresse bezeichneten Bestandsätzen neben den Bestandsdaten der entsprechenden Größe auch die Anzahl und die Adresse der nachgeordneten Teilgrößen enthalten sind, daß aus dem externen Bestandspeicher (M1) jeweils ein Block von Bestandsätzen (1) und anschließend aus dem Bewegungsspeicher (M2) nacheinander satzweise sämtliche Bewegungsdaten (2) in den internen Arbeitsspeicher eingelesen werden und dabei auf Grund der Adresse jedes Satzes der Bewegungsdaten festgestellt wird, ob er einem der in den Arbeitsspeicher eingelesenen Bestandsätze zuzuordnen ist (3, 3) und in diesem Fall in ein Datenfeld des entsprechenden Bestandsatzes aufgenommen wird (6) oder nicht und dann in eine vierte, der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordnete externe 20 Speichereinheit, den sogenannten Hilfspeicher (M4) übertragen wird (4), daß nach dem Auslesen sämtlicher in dem Bewegungsspeicher (M4) gespeicherter Bewegungsdaten (7) durch Verarbeiten der Bestandsätze des im Arbeitsspeicher 25 gespeicherten Blöcke unter Berücksichtigung der Bewegungsdaten die Veränderungen der entsprechenden Größen ermittelt (8), dabei neu aufgetretene Bewegungsdaten von untergeordneten Teilgrößen als Sätze mit neuen Bewegungsdaten 30 ebenfalls in den Hilfspeicher (M4) übertragen (9) und die veränderten Bestandsätze in dem Ergebnisspeicher (M3) gespeichert werden, daß vor dem Einlesen des nächsten Blocks von Bestandsätzen in den Arbeitsspeicher der Bewegungsspeicher (M2) und der Hilfspeicher (M4) in ihrer Wirkungsweise gegeneinander ausgetauscht werden (12) und dieser Zyklus so lange fortgesetzt wird, bis sämtliche Bestandsätze abgearbeitet sind (11). 35

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch ge-

kenntzeichnet, daß neben einem ersten Hilfspeicher (M4a) als zweiter Hilfspeicher (M4b) eine fünfte externe, auf der Ausgabeseite der datenverarbeitenden Anlage angeordnete Speichereinheit verwendet wird, daß beim Vergleich des im Arbeitsspeicher gespeicherten Blockes von Bestandsätzen mit den einzelnen Sätzen von Bewegungsdaten (3, 17) solche Bewegungsdaten, die dem gerade zu verarbeitenden Abschnitt, aber nicht dem in dem Arbeitsspeicher gespeicherten Block angehören, unverändert in den ersten Hilfspeicher (M4a) (18), alle anderen Bewegungsdaten einschließlich derer, die bei der Verarbeitung des Blockes (8) neu aufgetreten sind (9b), in den zweiten Hilfspeicher (M4b) übertragen werden (16), daß vor dem Einlesen des nächsten Blockes von Bestandsätzen ohne Wechsel des Abschnitts (19) jeweils der erste Hilfspeicher (M4a) und der Bewegungsspeicher (M2) (20) und beim Wechsel des Abschnitts jeweils der zweite Hilfspeicher (M4b) und der Bewegungsspeicher (M2) in ihrer Wirkungsweise gegeneinander ausgetauscht werden (21).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer weiteren, der Eingabeseite der datenverarbeitenden Anlage zugeordneten externen Speichereinheit (L), vorzugsweise einer Lochkarten- oder Lochstreifeneinheit, korrigierende Daten für Hauptgrößen oder Teilgrößen als Korrektursätze, geordnet in der gleichen Reihenfolge wie in dem Bestandspeicher (M1), gespeichert und mit diesen die Bestandsätze eines im Arbeitsspeicher gespeicherten Blockes berüglicht (14) und dann erst satzweise die Bewegungsdaten eingelesen werden (2).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus mehreren Sätzen von Bewegungsdaten — die in dem Bewegungsspeicher (M2) in der gleichen Weise geordnet sind wie die Bestandsätze in dem Bestandspeicher (M1) — bestehender Block von Bewegungsdaten gebildet und in den Arbeitsspeicher der datenverarbeitenden Anlage eingelesen wird, daß nacheinander einzelne Bestandsätze mit diesen Bewegungsdaten verglichen werden, daß bei identischen Bezugsadressen die Bestandsätze verarbeitet werden, nicht zu berüglichtende Bestandsätze aber sofort in den Ergebnisspeicher (M3) ausgegeben werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Verarbeitung der Bestandsätze zusätzlich zu dem Übertragen der berichtigten Bestandsätze in den Ergebnisspeicher (M3) bestimmte Daten, die die Veränderungen der entsprechenden Größen kennzeichnen, auf einem Schnelldrucker oder einer Tabelliermaschine (7) ausgedruckt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Magnetbandeinheiten als externe Speichereinheiten verwendet werden.

Fig. 1

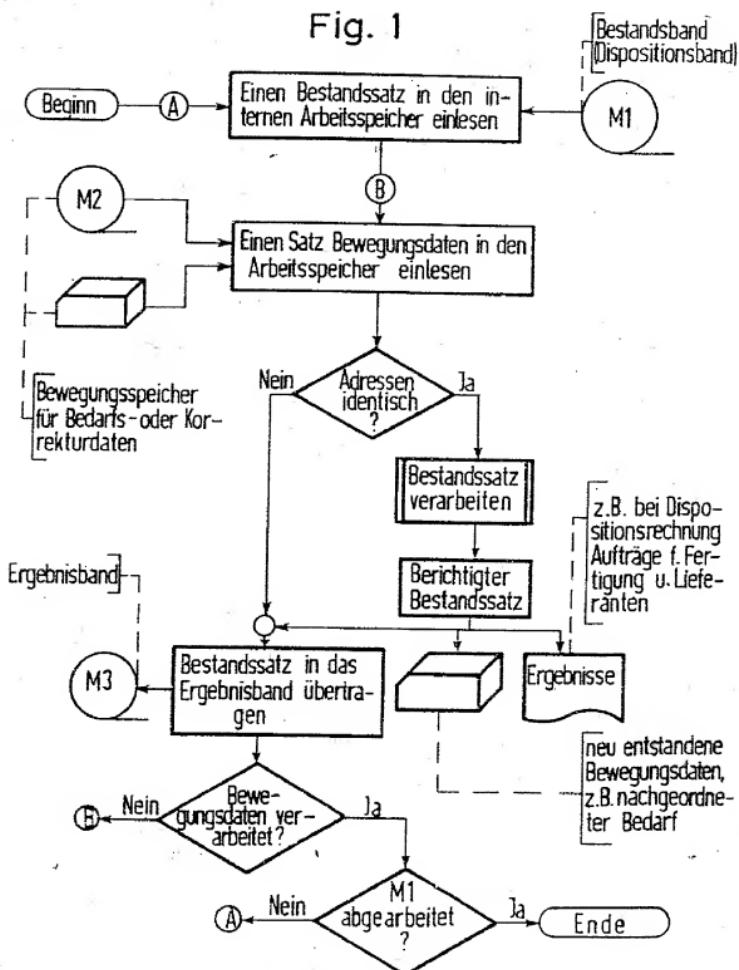


Fig. 2

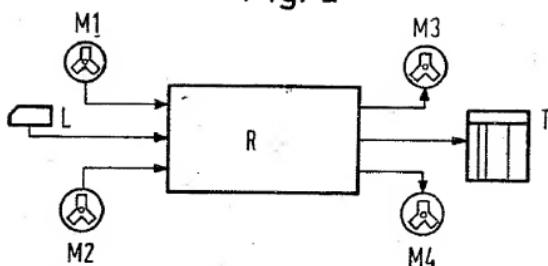
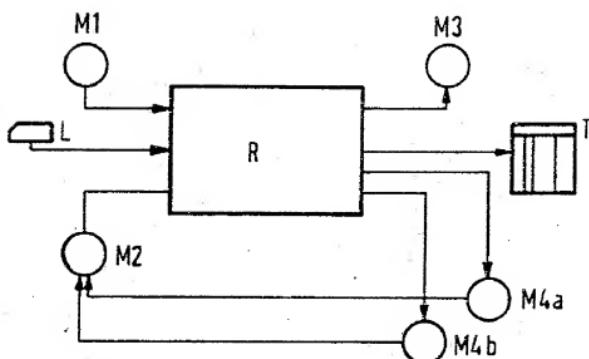
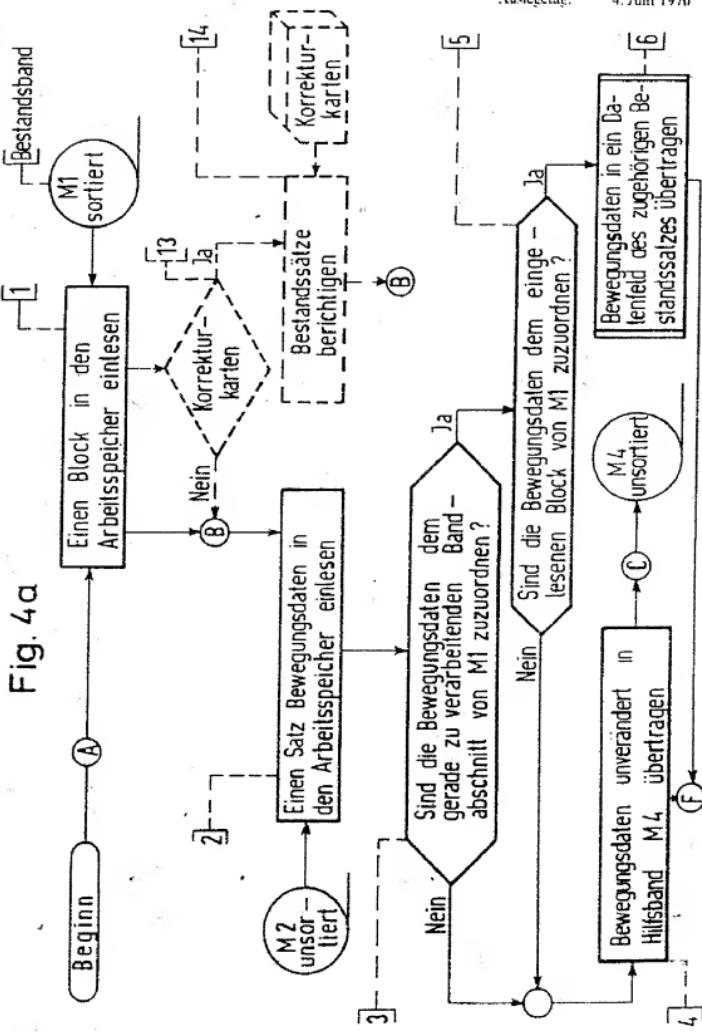
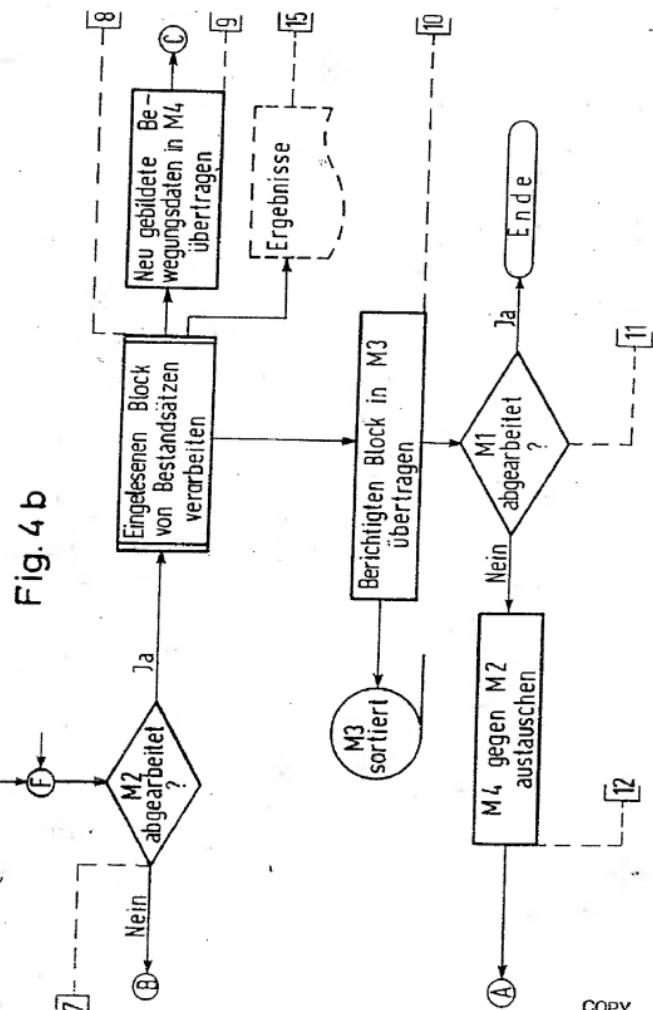


Fig. 3







COPY

Fig. 5a

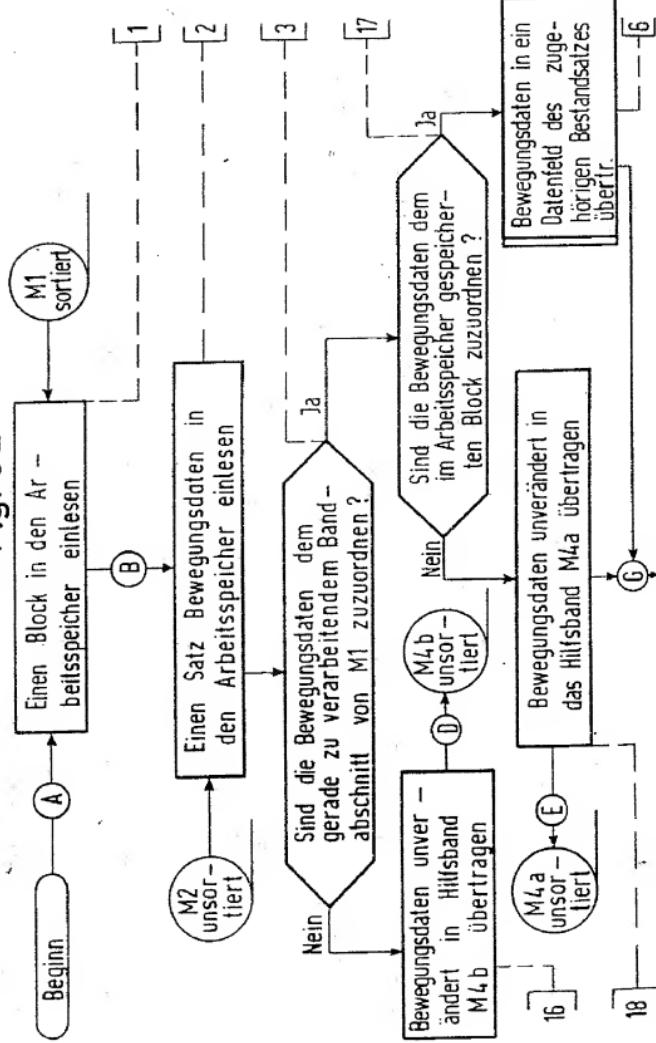


Fig. 5b

